

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE
DES *DICROCOELIIDAE* (TREMATODA, DIGENEA)

Recherches expérimentales sur le cycle vital
de *Paradistomum mutabile* (Molin)
parasite de la vésicule biliaire
de *Lacerta muralis* (Laurenti)

Par Jean TIMON-DAVID et Pierre TIMON-DAVID

Les Trématodes parasites des Reptiles sont très nombreux et très variés : S. Yamaguti (1958), en dénombre dans son traité, 29 familles avec plusieurs centaines d'espèces. Le présent travail est consacré à un distome de la grande famille des *Dicrocoeliidae* qui compte, comme on le sait, des représentants chez des Mammifères, des Oiseaux et des Reptiles.

Quand on cherche à établir la liste des *Dicrocoeliidae* dont le cycle vital est connu en totalité ou même en partie seulement, on est frappé par les lacunes de nos connaissances. Le nombre total des espèces décrites dans cette famille est difficile à préciser exactement. On peut en obtenir une estimation approximative : L. Travassos (1944) admet 143 espèces ; K. I. Skrjabin et V. G. Evranova (1952) en énumèrent 212 et, tout récemment, MM. Tokobaef et L. S. Logatcheva font état de 219 espèces. Si l'on place en regard les cas où les cycles sont connus, au moins partiellement, on en trouve seulement dix (en comptant celui qui est étudié ici). C'est pourquoi nous nous sommes efforcés de compléter ces données en utilisant un *Dicrocoeliid* parasite de Reptiles qui, par son abondance dans les gîtes que nous avons explorés, nous a fourni un matériel très favorable. Malgré tout, nous n'avons pu élucider jusqu'à présent qu'une partie du cycle, c'est-à-dire la phase du développement chez le premier hôte. Nous avons pu obtenir expérimentalement et à plusieurs reprises les formes larvaires successives : sporocystes primaires, sporocystes secondaires et cercaires ; nous avons pu observer l'émission des sporocytes renfermant les cercaires mûres, mais nous n'avons pu aller au-delà : nous pensons qu'un second hôte intermédiaire est indispensable, mais nos recherches dans la nature se sont heurtées à des difficultés que nous n'avons pu surmonter jusqu'à présent et nous n'avons pu identifier ce deuxième hôte présumé.

Historique

C'est en 1859 que Rafaele Molin a décrit sous le nom de *Distoma mutabile* un Dicrocoeliidé découvert en Italie (région de Padoue), dans la vésicule biliaire de *Lacerta muralis* (Laurenti). Ce parasite fut retrouvé, toujours en Italie, par P. Sonsino (1893) chez le même hôte ; son étude anatomique fut reprise par Max Lühe (1900) et par J. Hollack (1902) d'après du matériel d'origine inconnue conservé au musée de Koenigsberg. D'autres trouvailles ont été faites en Italie par Barbagallo (1901) et en Sicile par Rizzo (1902), aux environs de Catane.

En France, c'est R.-Ph. Dollfus (1922) qui a eu le mérite de découvrir *Paradistomum mutabile*, trouvé en abondance chez les lézards qui fréquentent les rochers dominant la mer entre Monaco et Cap-d'Ail (Alpes-Maritimes). Cet auteur a décrit avec soin les variations morphologiques et anatomiques qu'il a observées chez une série d'individus. Il indique avoir recherché vainement *P. mutabile* chez des *Lacerta muralis* capturés à La Tremblade (Charente-Maritime) et à Noirmoutier (Vendée). L'aire du parasite en France paraît donc limitée à la région méditerranéenne.

Par ailleurs, Bhalerao (1929) a attribué à la même espèce des sujets trouvés dans l'Inde chez *Acanthosaurus major* (Jerdon). Le catalogue dressé par R. Ch. Hughes, J. W. Higginbotham et J. W. Clary (1942) cite *P. mutabile* chez *Lacerta agilis*, *L. muralis*, *Mabuya siamensis* et *Tarentola mauritanica* en Italie et en Indochine. L'identité des individus provenant de pays aussi éloignés serait sans doute à revoir. On trouvera encore des références dans les travaux de Lauro Travassos (1944), de K. I. Skrjabin et V. G. Evranova (1952), de Tokobaef et Logatcheva (1966).

Les biotopes étudiés

Le matériel que nous avons utilisé pour l'étude du développement de *Paradistomum mutabile* a été fourni en totalité par les lézards qui peuplent en abondance les îlots rocheux qui longent le littoral au sud de Marseille. Chacune de ces petites îles héberge une forme particulière de *Lacerta muralis*. Les travaux de Marcel Mourgue ont montré depuis longtemps (1910) que chacune est caractérisée par une lignée spéciale, reconnaissable, en particulier, à sa taille et à sa pigmentation. Une première prospection des Lézards de Riou a montré que ces Sauriens étaient abondamment parasités par *P. mutabile* ; les autres stations ont été ensuite explorées.

En raison de la faible superficie de certains de ces îlots, il était permis d'espérer que les hôtes intermédiaires qui interviennent dans le cycle de *P. mutabile* pourraient être facilement identifiés. Le Gastéropode *Eobania vermiculata* (Müller) très abondant sur les îles était présumé représenter le premier hôte ; un Arthropode (Isopode ou Insecte) étant vraisemblablement le second. En fait, les recherches ont montré que la faune des îles est très riche et variée ; malgré de nombreux prélèvements, les hôtes naturels n'ont pu être encore identifiés. Mais des contaminations expérimentales ont été réalisées avec succès en faisant ingérer des œufs de *Paradistomum* par une Hélice *H. arenosa* (Ziegler). Les expériences renouvelées sur six lots différents ont donné des taux d'infestation allant de 20,5 % à 71,4 %.

La figure 1 représente la disposition topographique de ces îles et îlots qui s'alignent tout le long de la côte. On remarque tout de suite que leur superficie est très inégale. Nous avons trouvé des Lézards parasités sur toutes ces îles, à l'exception de Jarre où tous les Lézards examinés étaient indemnes. Il est difficile d'invoquer un motif plausible pour expliquer cette absence de *Paradistomum* à Jarre, puisque les conditions écologiques sont absolument comparables à celles des autres stations.

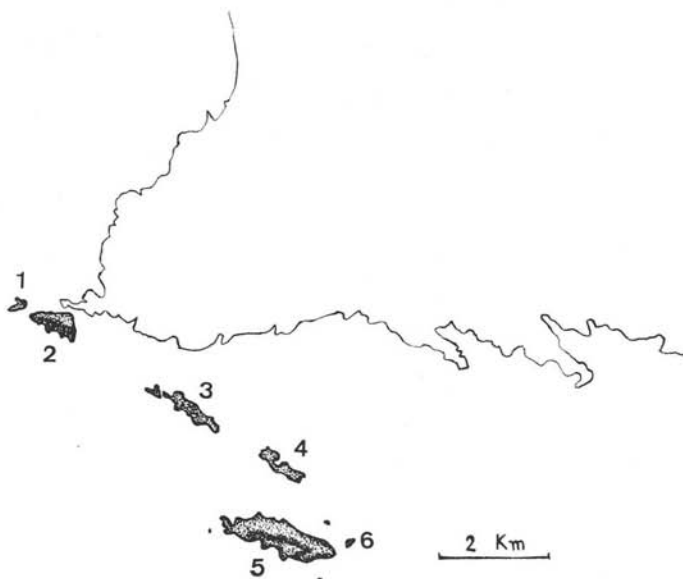


FIG. 1. — Disposition topographique des îlots rocheux qui ont fourni les Lézards parasités. Littoral sud de Marseille. 1 = Tiboulen; 2 = Maire; 3 = Jarre; 4 = Plane; 5 = Riou; 6 = Grand Congloué.

Quoi qu'il en soit, les taux des Lézards parasités par *Paradistomum* atteignent :

au Grand-Congloué	100 %
à Riou	96 %
à Plane	96 %
à Maire	100 %
à Tiboulen	75 %

Nous avons poussé les recherches dans la nature plus spécialement sur le rocher du Grand-Congloué en raison de sa faible superficie (environ deux hectares) et du taux élevé d'infestation des Lézards. Une récolte de 52 Isopodes [*Chaetophiloscia elongata* (Dollfus)] a été réalisée dans l'humus accumulé au pied des grandes touffes de *Lavatera*

arborea ; ce gîte est très fréquenté par les Lézards. Aucun des Isopodes examinés n'a montré de métacercaire.

Il est intéressant de remarquer que nous avons examiné des *Lacerta muralis* provenant des environs d'Aix-en-Provence (B.-du-Rh.) et de Pertuis (Vaucluse) : aucun ne renfermait de *Paradistomum* dans la vésicule. Il est certain que le milieu insulaire étroitement localisé facilite le cycle en permettant des infestations et réinfestations répétées. Cette opinion repose sur deux constatations : 1° le nombre élevé des parasites présents dans la vésicule ; 2° la coexistence fréquente de parasites d'âges différents chez un même hôte.

Dans son travail de 1922, R.-Ph. Dollfus a indiqué (p. 391) qu'il avait trouvé jusqu'à sept *Paradistomum* par Lézard chez les sujets capturés sur les rochers entre Monaco et Cap-d'Ail ; c'était un maximum. Les *Lacerta muralis* des îles marseillaises présentent des taux de parasitisme bien plus élevés : nous avons trouvé jusqu'à 23 Distomes dans une seule vésicule et des nombres de dix à douze ont été très souvent obtenus.

D'autre part, il est très fréquent de constater la présence simultanée de sujets très jeunes, non ovigères, d'individus de taille moyenne renfermant des œufs assez abondants, à coque jaunâtre et d'autres de grande taille, avec utérus bourré d'œufs innombrables à coque foncée, presque noire. Il est évident qu'il s'agit de réinfestations réalisées successivement et qu'aucune immunité n'intervient.

La cholélithiase des Lézards

Nous avons trouvé assez souvent dans la vésicule de nos Lézards des concrétions de forme irrégulière qui correspondent à des dépôts biliaires concentrés autour de *Paradistomum* nécrosés (fig. 2 et 3). Dans ces calculs, certains éléments anatomiques du parasite sont encore reconnaissables (œufs, ventouses), ce qui permet d'affirmer que le Distome est bien à l'origine du processus. Les photographies que nous reproduisons donnent une bonne idée de leur morphologie. La taille atteint 1,35 mm chez un nodule irrégulier, émettant des prolongements très développés ; elle est seulement de 0,85 mm. chez une autre formation à contour plus régulier. Dans tous les cas, les dépôts biliaires montrent une stratification très apparente. Nous avons essayé de mettre en évidence la présence de cholestérol : la réaction de Liebermann (acide sulfurique et anhydride acétique) donne une faible coloration rosée, mais pas de virage au vert.

Cette cholélithiase paraît être bien tolérée par les Lézards : la paroi de la vésicule ne présente pas de lésion histologique appréciable ; nous n'avons rien trouvé de comparable aux altérations pathologiques décrites par W. Frank (1966) dans la vésicule d'un Ophidien (*Erpeton tentaculatum* Lacépède) sous l'influence du Trématode *Gogatea serpentium* (Gogate 1932) Lutz 1935.

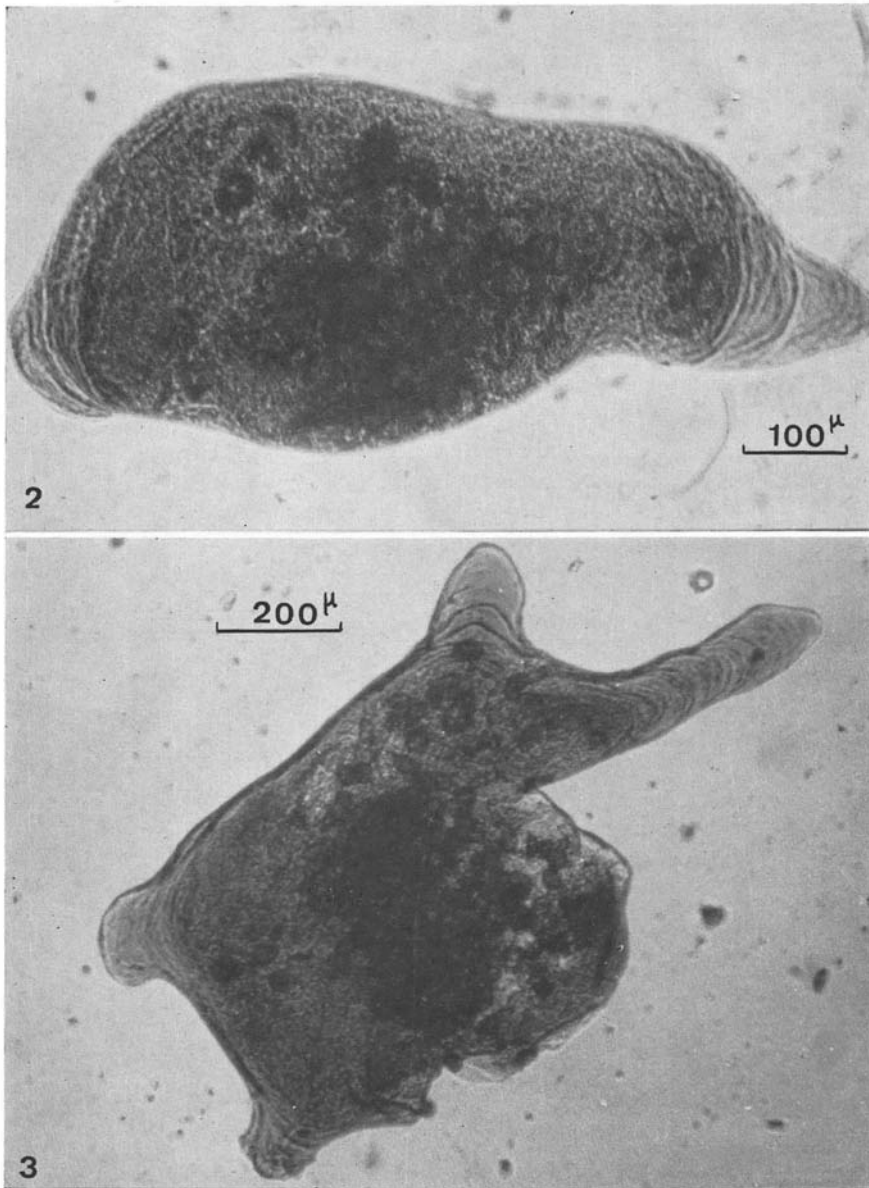


FIG. 2 et 3. — Photographies de calculs formés dans la vésicule des Lézards à partir de *Paradistomum* nécrosés. Dépôts biliaires stratifiés.

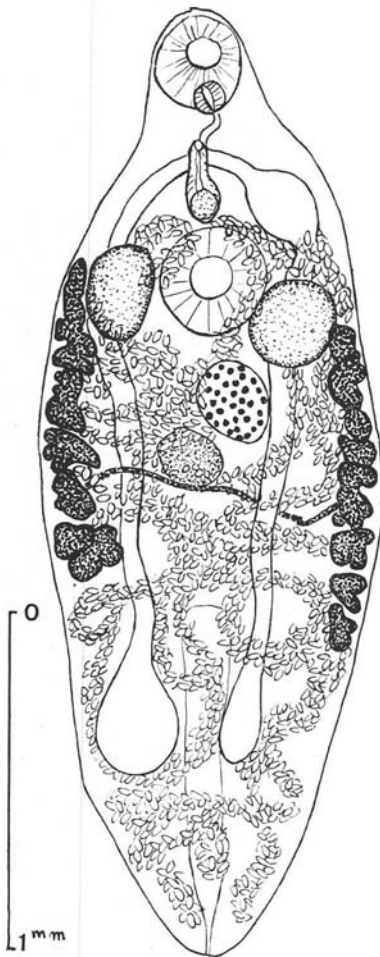


FIG. 4. — *Paradistomum mutabile* (Molin). Sujet adulte typique provenant de la vésicule biliaire d'un lézard de Riou. Fixation : alcool-formol ; coloration : carmin boracique.

La forme adulte

Nous avons trouvé dans la vésicule de nos Lézards tous les stades de *P. mutabile*, depuis des formes très jeunes correspondant à des métacercaires récemment libérées, jusqu'aux adultes parfaitement mûrs. Nous figurons (fig. 4) un grand sujet appartenant à cette dernière catégorie ; il provient d'un Lézard de Riou (24 mai 1965). Ses dimensions sont les suivantes :

	mm
Longueur totale	2,8
Largeur maxima	1,02
Ventouse orale	0,280
Acetabulum	0,300
Pharynx	0,095
Distance entre l'extrémité des cæcums et l'extrémité du corps	0,560
Poche du cirre	0,240
Testicule gauche	0,265 × 0,265
Testicule droit	0,295 × 0,190
Ovaire	0,260 × 0,200
Œufs	0,040 à 0,045 × 0,025 à 0,030

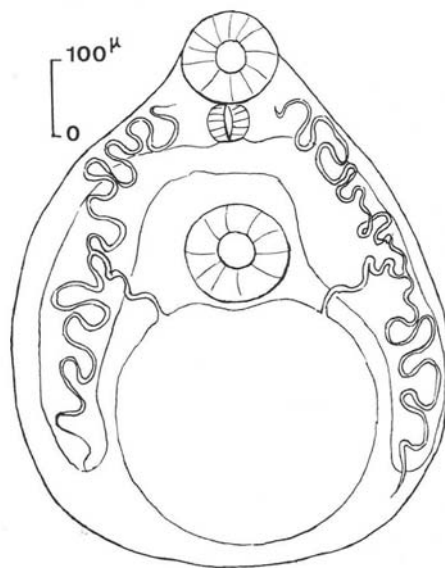


FIG. 5. — *Paradistomum mutabile*. Forme très jeune observée dans la vésicule d'un Lézard de Riou. Dessin *in vivo*.

Ces caractères correspondent de façon très satisfaisante à ceux qui ont été donnés par R.-Ph. Dollfus (1922). Nous renvoyons à cette description pour la morphologie détaillée. Nous avons noté la présence (inconstante) de dilatations sur le trajet des branches intestinales ; ces renflements peuvent être situés au début et à l'extrémité.

Par ailleurs, nous avons observé des sujets très jeunes (fig. 5) qui n'avaient pas été décrits. Chez ces individus, les organes génitaux ne sont pas encore développés. L'appareil excréteur est remarquable par la taille énorme de la vessie presque sphérique qui occupe toute la région postacétabulaire. Nous confirmons l'opinion d'Odhner et de

R.-Ph. Dollfus soulignant que cet organe n'est jamais en Y ; sa forme devient tubuleuse ou subcylindrique chez l'adulte. Les dimensions sont les suivantes :

	mm
Longueur	0,736
Largeur maxima	0,58
Ventouse orale	0,125
Acétabulum	0,138
Pharynx	0,055
Vessie	0,30 × 0,34

En dehors des *Lacerta muralis* dont nous venons de parler, l'archipel de Riou est habité par un intéressant Gekkonidé qui est représenté sur chacune des îles, mais toujours peu commun : il s'agit de *Phyllodactylus europaeus* Gén , objet des recherches de Marcel Mourgue (1910). Nous avons examiné quelques-uns de ces Reptiles et nous avons réussi   trouver *Paradistomum mutabile* dans la vésicule biliaire (un seul parasite chez un *Phyllodactylus* capturé sur l' le Plane), (fig. 6). Cet hôte ne figure pas dans

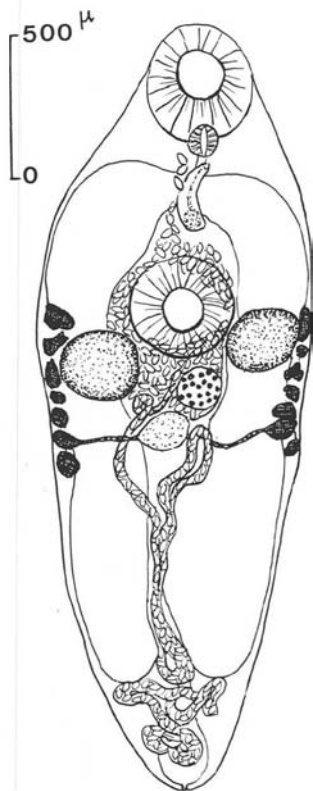


FIG. 6. — *Paradistomum mutabile* adulte chez *Phyllodactylus europaeus*. Ile Plane.

le catalogue de R. Ch. Hughes, J. W. Higginbotham et J. W. Clary (1941-42). Nous donnons un dessin de ce *Paradistomum* de Phyllocladyle avec les mesures que nous avons relevées :

	mm
Longueur	2,750
Largeur maxima	0,96
Ventouse orale	0,390 × 0,360
Acétabulum	0,360
Pharynx	0,10
Distance entre l'extrémité des cæcums et l'extrémité du corps	0,380
Testicule droit	0,280 × 0,215
Testicule gauche	0,280 × 0,240
Ovaire	0,150
Œufs	0,041 × 0,025

Les contaminations expérimentales

Nous avons réalisé une série de contaminations expérimentales de Mollusques en leur faisant ingérer des œufs de *Paradistomum*. Trois espèces ont été utilisées pour ces essais : Un Prosobranché, *Cyclostoma sulcatum* Drap. et deux Pulmonés : *Eobania vermiculata* (Müller) et *Helicella arenosa* (Ziegler). C'est seulement avec ce dernier que nous avons obtenu des résultats positifs ; nous n'avons jamais observé de formes larvaires de *Paradistomum* chez nos *Cyclostoma* et *Eobania* ayant reçu des œufs. Nous rappelons que *H. arenosa* n'existe pas sur les îles ; les sujets utilisés pour ces contaminations provenaient des environs d'Aix-en-Provence ; c'est donc un autre Mollusque (encore inconnu) qui sert de premier hôte dans la nature.

La méthode utilisée pour contaminer les Hélicelles a déjà été décrite ; elle consiste à prélever des œufs mûrs de *Paradistomum* chez des vers adultes en dilacérant l'utérus dans quelques gouttes de liquide de Ringer. Les œufs obtenus sont étalés sur une couche de papier filtre ; ils sont facilement ingérés par les Hélicelles qui dévorent activement le papier humide. Des lots témoins ont toujours été examinés. Les résultats ont été les suivants :

1^{re} contamination le 25 avril 1958, par *Paradistomum* provenant des Lézards de Riou. Pourcentage d'infestation obtenu : 50%. Les premiers stades n'ont pas été observés. Les Hélicelles examinées le 4 novembre suivant (= six mois et neuf jours) renfermaient en abondance des sporocystes secondaires avec xiphidiocercaires brévicerques complètement développées. Les derniers sujets maintenus vivants ont été disséqués le 12 décembre ; ils contenaient un grand nombre de sporocystes secondaires dans la région palléale.

2^e contamination le 20 mai 1960. Parasites provenant de Riou. Les Mollusques, examinés deux mois après, ne paraissent pas contaminés ; mais à partir du 25 janvier

1961 nous avons trouvé des sujets positifs avec sporocystes secondaires et cercaires, dans la proportion de 20,5 %. C'est le taux d'infestation le plus faible que nous ayons obtenu.

3° *contamination* le 24 mai 1965. Parasites provenant de l'île Plane. Deux lots différents sont contaminés le même jour (A et B). Le lot A donne 12 Hélicelles positives sur 26, soit 46,1 % ; le lot B en donne 10 sur 14, soit 71,4 %. Les derniers Mollusques gardés en élevage sont morts le 12 décembre 1965.

Une Hélicelle examinée le 24 août (trois mois) fournit de nombreux sporocystes primaires localisés dans le voisinage du rein ; ils contiennent des balles germinales très chromophiles.

Deux autres Hélicelles disséquées le 14 septembre renferment encore des sporocystes primaires qui ne montrent pas de mouvement. Le 8 novembre, le même lot (âgé de 168 jours) fournit un grand nombre de sporocystes secondaires contractiles et très mobiles. Ces organismes se déplacent en projetant en avant leur extrémité antérieure conique et en ramenant ensuite le reste du corps ; ils contiennent des cercaires déjà très avancées.

Le 31 décembre, nous trouvons une multitude de sporocystes avec cercaires complètement développées (220 jours). La situation est semblable le 20 janvier 1966. Le 1^{er} mars, une Hélicelle de ce lot est placée à 18 heures en boîte de Pétri sur papier filtre imbibé d'eau ; le lendemain, à 10 h, trois sporocystes renfermant des cercaires très actives sont trouvés dans le récipient : il est donc bien établi que les Hélicelles placées en milieu saturé d'humidité déchargent des sporocystes.

4° *contamination* le 24 mai 1965. Parasites provenant de Riou. Résultat : 10 Hélicelles positives sur 14, soit 71 %. Elevage mort le 12 novembre suivant.

5° *contamination* le 29 septembre 1965. Provenance : île Plane. Résultat : 12 Hélicelles contaminées sur 27, soit 44,4 %.

6° *contamination* le 4 octobre 1965. Provenance : île Plane. Résultat : 10 Hélicelles contaminées sur 14, soit 71,4 %.

Ces expériences permettent de mettre en évidence la lenteur du développement : six à sept mois sont nécessaires pour que les cercaires arrivent à maturité dans les sporocystes secondaires. Il est à présumer que, dans les conditions naturelles, elles doivent se maintenir vivantes pendant plusieurs semaines (peut-être plusieurs mois). L'émission des sporocystes est contrôlée par les facteurs météorologiques, principalement par l'état hygrométrique de l'atmosphère.

Les sporocystes

Deux générations de sporocystes se succèdent. Les *sporocystes primaires* sont encore présents chez les Hélicelles contaminées depuis deux et même trois mois ; leur localisation est variable : nous les avons observés souvent dans la glande digestive, mais

aussi en des points très variés de la masse viscérale. La figure 7 représente un sporocyste primaire chez une Hélicelle contaminée depuis deux mois ; ce sporocyste était situé dans le voisinage du rein ; sa paroi est extrêmement mince, sa forme très irrégulière, hérissée de bosselures qui correspondent aux balles germinales. Celles-ci se colorent avec intensité par les colorants basiques ; leur diamètre est compris entre 0,03 et 0,09 mm ; elles correspondent aux ébauches des futurs sporocystes secondaires ; chacune est constituée par un amas de cellules germinales avec gros noyaux ; les mitoses sont fréquentes. A un stade plus avancé (fig. 8) on observe une délamination qui commence à individualiser la paroi du sporocyste secondaire, tandis que de nou-

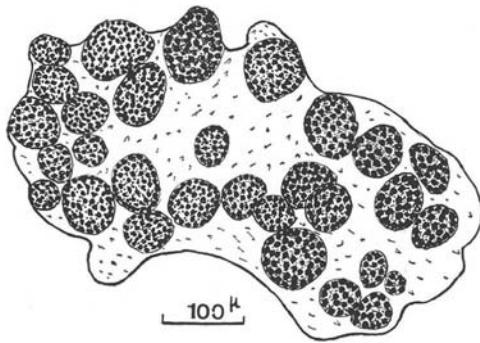
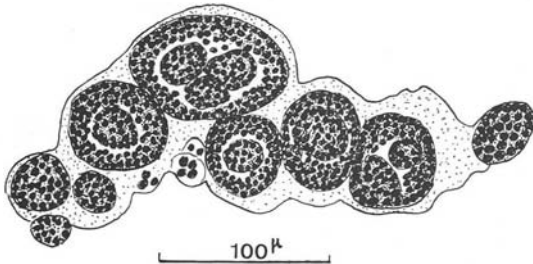


FIG. 7. — Sporocyste primaire chez une Hélicelle contaminée depuis deux mois. Dessin d'après microprojection.

velles balles germinales qui se développent à l'intérieur représentent les ébauches des futures cercaires. Nous n'avons pas observé de mouvements chez les sporocystes primaires, ce qui contraste avec l'activité que manifesteront les sporocystes secondaires. Toutes les tentatives pour les isoler ont été infructueuses : leur forme irrégulière, leur intrication dans les tissus qui les entourent et la fragilité de leur paroi ne permettent pas de les extraire sans les déchirer.

Contrairement aux précédents, les *sporocystes secondaires* peuvent être extraits et isolés avec la plus grande facilité. Observés en suspension dans une goutte d'eau isotonique, sans aucune compression (fig. 9), ils apparaissent comme des organismes piriformes ou troncs coniques, dont la largeur moyenne est de 0,6 mm. Ils sont très mobiles et se déforment rythmiquement en s'allongeant et se rétractant ; leur paroi claire et transparente dans la région antérieure permet de voir les mouvements incessants des cercaires ; la région postérieure est sombre et opaque.

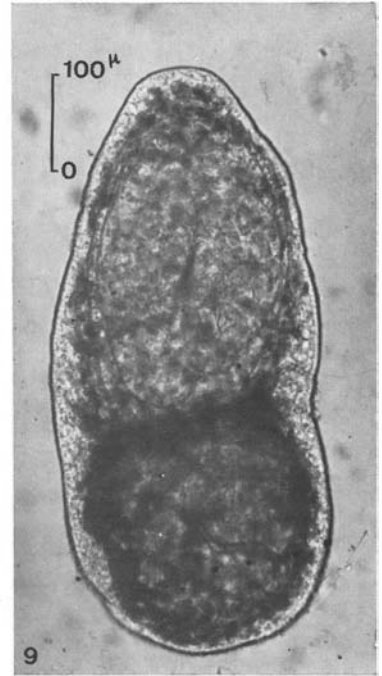
La paroi du sporocyste a une structure assez complexe (fig. 10 et 11) : extérieurement, elle est constituée par une cuticule très mince sur les côtés (0,001 à 0,002 mm), plus épaisse aux extrémités (0,005 à 0,006) où elle montre une double striation perpendiculaire. En dessous se trouve une couche cellulaire (0,006 à 0,007) avec noyaux de



8

FIG. 8. — Sporocyste primaire. Développement plus avancé (trois mois). On observe la délamination de la paro, et l'isolement des balles germinales qui sont à l'origine des sporocystes secondaires.

FIG. 9. — Sporocyste secondaire mûr photographié *in vivo* en suspension dans une goutte d'eau isotonique. 214 jours.



9

tailles inégales ; cette assise s'épaissit beaucoup aux extrémités où elle devient pluristratifiée ; un intervalle vide la sépare de l'enveloppe profonde (endocyste), dont l'épaisseur est comprise entre 0,006 et 0,007. L'endocyste, qui délimite la cavité où sont logées les cercaires est une formation continue, anhiste, bien individualisée, qui se colore électivement et intensément par le bleu d'aniline. C'est la dernière enveloppe qui se constitue : elle n'existe que chez les sporocystes mûrs contenant des cercaires complètement développées ; il paraît probable qu'elle prend naissance par un phénomène d'induction résultant de l'émission de certaines substances actives des cercaires sur la paroi cellulaire du sporocyste.

L'importance de l'endocyste dans la biologie des cercaires est considérable, en raison de son élasticité et de son imperméabilité : on peut apprécier sa solidité quand on cherche à ouvrir le sporocyste pour libérer les cercaires : l'endocyste résiste remarquablement à la traction et se laisse difficilement déchirer ; son imperméabilité protège les cercaires contre la déshydratation et prolonge leur survie quand les sporocystes sont déchargés dans le milieu extérieur.

Sous l'effet d'une légère pression (le poids d'une lamelle est suffisant), le sporocyste se déforme en s'allongeant et s'élargissant ; il mesure alors 1 à 1,2 mm sur 0,4 (fig. 12 et 13). Dans ces conditions, on peut facilement observer la forme de l'endocyste qui délimite une cavité à deux loges en forme de besace. La partie intermédiaire présente

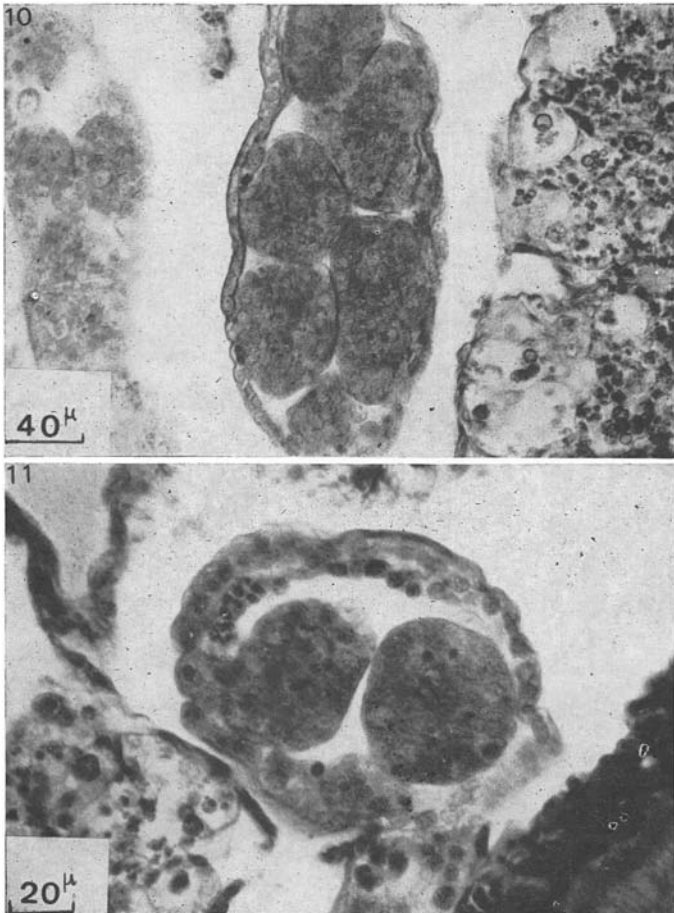


FIG. 10. — Coupe longitudinale d'un sporocyste secondaire renfermant des ébauches de cercaires. La paroi somatique est très apparente; l'endocyste n'est pas encore formé. Coloration: Azan. 143 jours.

FIG. 11. — Sporocyste secondaire en coupe transversale. Azan. 143 jours.

un étranglement très accusé. Dans ces deux compartiments sont logées les cercaires, toujours peu nombreuses (en général trois dans chaque loge). Celles-ci sont toutes au même point de développement: nous n'avons pas observé la coexistence de cercaires mûres et de balles germinales. Le sporocyste ne montre pas de « birth pore » permettant la sortie des cercaires.

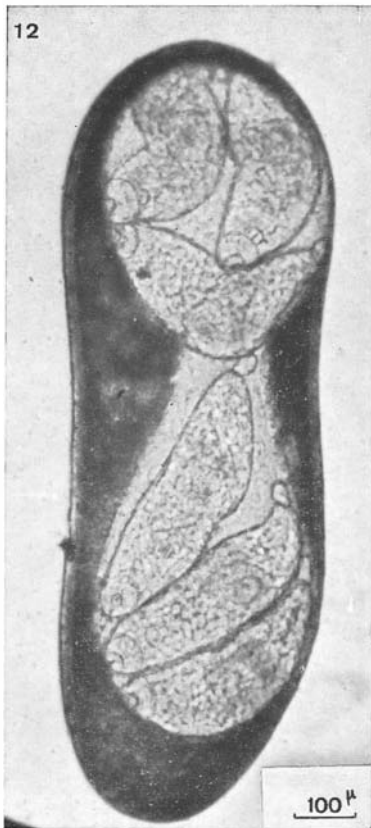


FIG. 12. — Photographie d'un sporocyste secondaire légèrement comprimé. On distingue les cercaires réparties dans les deux loges délimitées par l'endocyste.

13

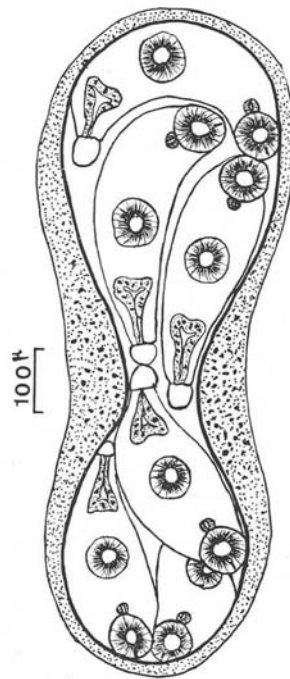


FIG. 13. — Sporocyste secondaire. Dessin d'après microprojection.

Les cercaires

Ce sont des xiphidiocercaires brévicerques (fig. 16). Chez les sujets complètement développés, la longueur du corps varie de 0,360 à 0,365 mm (mesures relevées sous lamelle) ; la largeur maxima, au niveau de l'acétabulum est de 0,13 ; la queue atteint seulement 0,28 ; elle est à peu près aussi large que longue. Diamètre de la ventouse orale : 0,07 ; diamètre de l'acétabulum : 0,064 à 0,065. Rapport $\frac{\text{ventouse orale}}{\text{acétabulum}} = 1,07$. L'acétabulum est situé au milieu du corps. Le stylet mesure $0,0084 \times 0,0038$. Le pharynx, bien développé, est très légèrement plus long que large ($0,028 \times 0,025$). Il n'y a pas de prépharynx. Le reste du tube digestif est invisible.

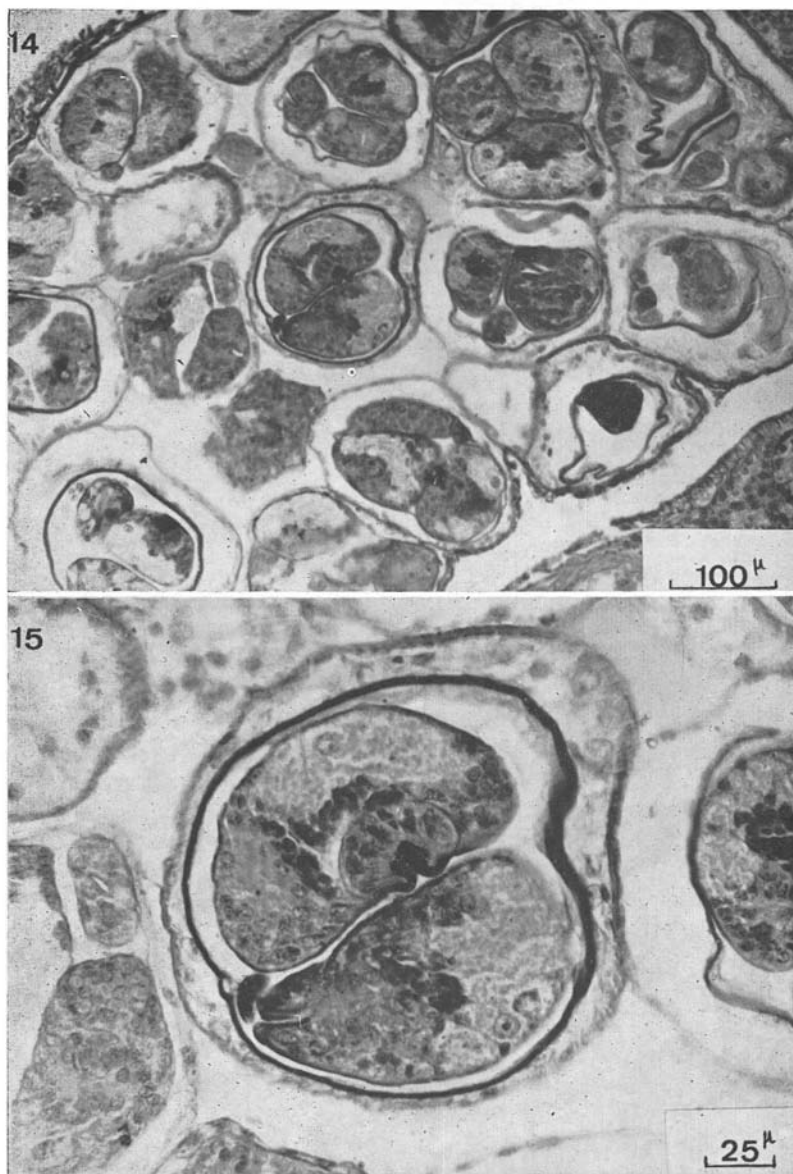


FIG. 14. — Sporocystes secondaires rassemblés en grand nombre dans le voisinage de la cavité palléale d'une Hélicelle; ils contiennent des cercaires mûres (six mois et sept jours). Azan.

FIG. 15. — Même coupe à plus fort grossissement. L'endocyste est bien visible sous forme d'une épaisse enveloppe noire entourant les cercaires

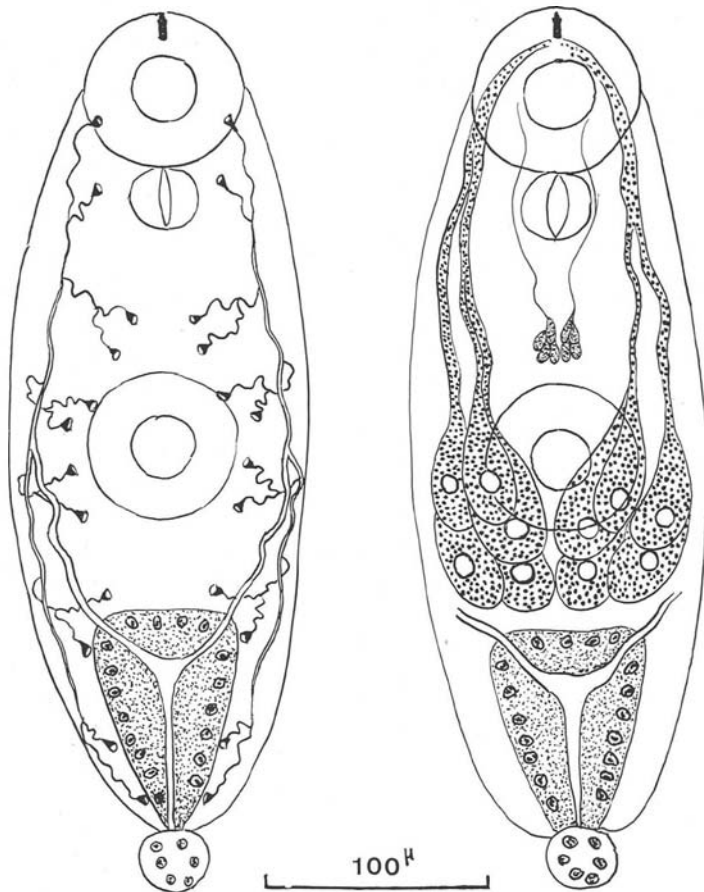


FIG. 16. — Cercaire de *Paradistomum mutabile*. A gauche appareil excréteur ; à droite formations glandulaires.

Cette cercaire est munie de deux types de formations glandulaires. L'ensemble le plus important (glandes dorso-acétabulaires) est situé à la hauteur de la ventouse ventrale ; il est très apparent sur les photographies (fig. 17 et 18). Il est constitué par un amas de 10 cellules glandulaires de forme ovoïde et de grande taille ($0,050 \times 0,025$ en moyenne). Ces éléments sont bourrés de grosses granulations nombreuses et serrées qui se colorent électivement par le rouge neutre ; leur noyau est volumineux et clair. Les canaux qui proviennent de ces glandes se dirigent en avant en suivant un trajet à peu près parallèle et viennent aboutir à la base du stylet.

Le second amas de cellules glandulaires est beaucoup moins développé ; il est situé immédiatement en avant de l'acétabulum, très près de l'axe du corps. Ces cellules

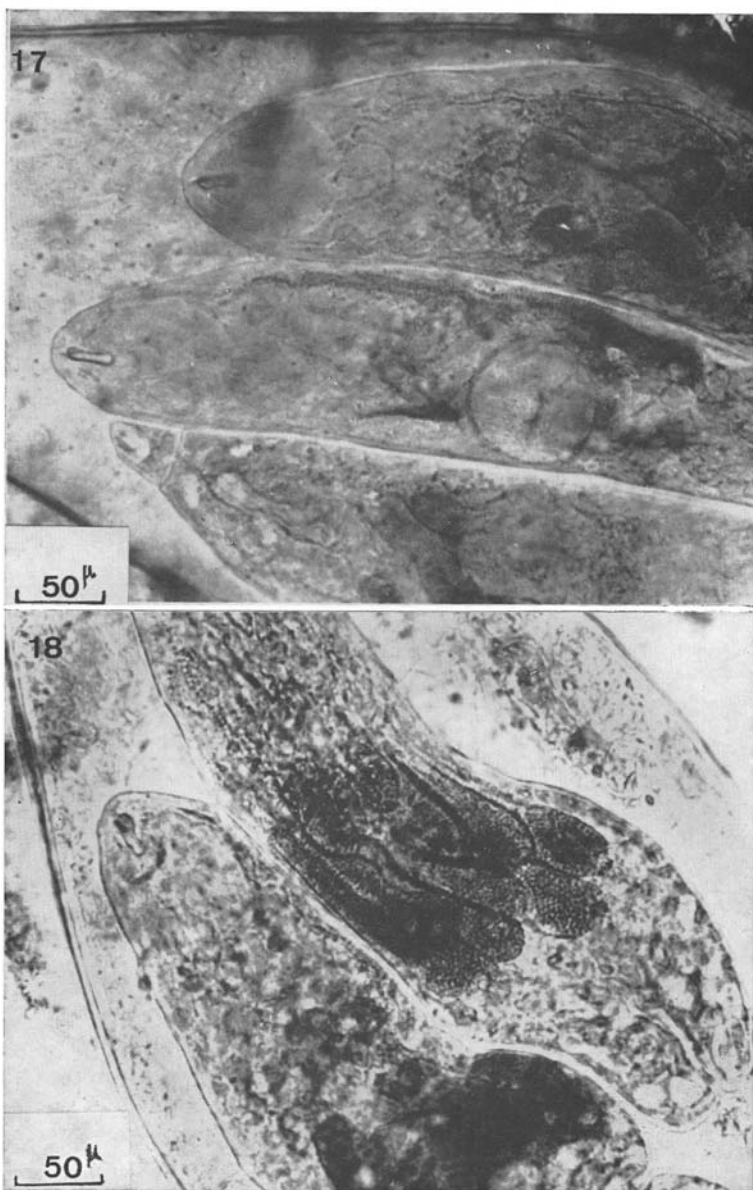


FIG. 17. — Cercaires photographiés *in vivo* (rouge neutre). Le stylet est très apparent.

FIG. 18. — Cercaires avec glandes dorso-acétabulaires bourrées de granulations colorées par le rouge neutre.

renferment des granulations beaucoup plus fines que les précédentes et ne se colorent pas par le rouge neutre ; leurs canaux contournent le pharynx et passent sous la ventouse orale pour venir déboucher à la base du stylet.

La région postérieure du corps est occupée par une grosse vessie piriforme, à paroi épaisse, de nature épithéliale, qui reçoit les deux troncs excréteurs principaux. Nous avons pu observer sans difficulté les cellules à flammes vibratiles (fig. 16) ; elles sont au nombre de 12 de chaque côté. La formule s'écrit :

$$2 [(2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 2)].$$

Le genre *Paradistomum* prend donc place dans la série des Dicrocoeliidés à cercaires brévicerques, dans le voisinage des genres *Eurytrema*, *Conspicuum*, *Lyperosomum* et *Platynosomum*. On sait que les genres *Dicrocoelium* et *Brachylecithum* ont des cercaires longicerques et appartiennent, par conséquent, à une autre lignée évolutive. Il reste encore beaucoup à faire avant que les cercaires de tous les Dicrocoeliidés soient connues, ce qui permettra d'établir une systématique rationnelle de cette famille.

Résumé

1° *Paradistomum mutabile* (Molin) (Fam. *Dicrocoeliidae*) a été trouvé en abondance chez les Lézards des petites îles rocheuses du littoral sud de Marseille. L'insularité semble favoriser le parasitisme qui atteint des taux très élevés.

2° Des contaminations expérimentales, à partir des œufs de *P. mutabile* ont été tentées sur divers Mollusques ; elles ont donné seulement des résultats positifs avec *Helicella arenosa* (Ziegler). Cette espèce, qui n'existe pas sur les îles, n'est pas l'hôte normal.

3° Les formes larvaires successives ont été obtenues chez *H. arenosa*. Le développement est très lent. Une durée de 6 à 7 mois est nécessaire pour obtenir des cercaires complètement développées.

4° Il y a deux générations de sporocystes. Les sporocystes secondaires sont très mobiles ; leur structure et leur comportement sont étudiés. L'importance de l'endocyste est soulignée.

5° Les cercaires sont peu nombreuses dans chaque sporocyste secondaire (six en moyenne). Ce sont des xiphidiocercaires brévicerques, analogues à celles qui sont connues chez les genres *Eurytrema*, *Conspicuum*, *Lyperosomum* et *Platynosomum*. Le système glandulaire et l'appareil excréteur sont décrits.

6° Les recherches dans la nature n'ont pas permis, jusqu'à présent de découvrir les hôtes intermédiaires naturels. Il est très vraisemblable qu'un second hôte est nécessaire (Isopode ou Insecte).

Bibliographie

- BARBAGALLO (P.), 1901. — Ricerche sperimentali sulla durata della vitalità degli endoparassiti animali racchiusi entro gli organi dopo la morte dei loro ospiti. *Arch. Parasitol.*, IV (4), 531-549.
- BASCH (P. F.), 1965. — Completion of the life cycle of *Eurytrema pancreaticum* (Trematoda, Dicrocoeliidae). *Journ. Parasitol.*, 51, (3), 350-355.
- DENTON (J. F.), 1944. — Studies on the life history of *Eurytrema procyonis*, Denton, 1942. *Journ. Parasitol.*, 30 (5), 277-286.
- DOLLFUS (R. Ph.), 1922. — Observations sur la morphologie de *Paradistoma mutabile* (Molin) (Dicrocoelide nouveau pour la faune française). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 47, 387-404.
- , 1923. — Addition à la bibliographie de mes notes sur les *Dicrocoelinae* et *Paradistoma mutabile* (Molin). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 48, 32.
- ECKERLEIN (R. P.) and LEIGH (W. H.), 1962. — *Platynosomum fastosum* Kossack, 1910. (Trematoda : Dicrocoeliidae) in South Florida. *Journ. Parasitol.*, 48, (Suppl. 49).
- FRANK (W.), 1966. — Pathologische Veränderungen nach einem Trematoden-Befall der Gallenblase mit *Gogatea serpentium* bei der Fühlerschlange *Erpeton tentaculatum* Lacépède, 1800 (Reptilia, Ophidia). *Zeit. für Parasitenk.*, 27 (1), 90-98.
- HUGHES (R. Ch.), HIGGINBOTHAM (J. W.) and CLARY (J. W.), 1942. — The Trematodes of Reptiles. Part I. Systematic Section. *The Amer. Midland Natur.*, 27, (1), 109-134.
- , 1941. — Part II. Host Catalogue. *Proceed. Oklahoma Acad. of Science*, 21, 35-43.
- , 1941. — Part III. Conclusion. *Ibid.*, 90-114.
- KINGSTON (N.), 1965. — On the life cycle of *Brachylecithum orfi* (Kingston and Freeman, 1959). (Trematoda : Dicrocoeliidae) from the liver of the ruffed Grouse *Bonasa umbellus* L. Infections in the Vertebrate and Molluscan hosts. *Canad. Journ. of Zool.*, 43, 745-764.
- KNOERR (A.), 1960. — Le milieu, la flore, la végétation, la biologie des halophytes dans l'archipel de Riou et sur la côte sud de Marseille. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, XX, 90-173.
- LUHE (M.), 1900. — Ueber einige Distomen aus Schlangen und Eidechsen. *Centralbl. Bakter. Abt. I*, XXVIII (17), 555-556.
- MALDONADO (J. F.), 1946. — Ciclo vital y biología del *Platynosomum fastosum* Kossack, 1910 (Trematoda, Dicrocoeliidae). *Rev. Med. Trop. Parasitol.*, 12, 60-68.
- MOLIN (R.), 1859. — Nuovi Myzelminti raccolti ed esaminati. *Sitz. Ber. Akad. Wien*, XXXVII, 818-854.
- MOURGUE (M.), 1910. — Etude sur le Phyllodactyle d'Europe (*Phyllodactylus europaeus* Gené). *Feuille Jeunes Natur.*, 4, N° 472, 57-61, pl. II.
- , 1910. — Etude sur les variétés de *Lacerta muralis* des îles Riou, Caleserague, Jaire et rochers de Conclue, golfe de Marseille. *Feuille J. Natur.*, IV, N° 474, 87-90, pl. IX.
- ODHNER (T.), 1902. — Trematoden aus Reptilien, nebst allgemein systematischen Bemerkungen. *Ofversigt Kungl. Svensk. Vetenskaps Akad. Förhandl. Arg.* LIX, (1), 19-45.

- PATTEN (J. A.), 1902. — The life history of *Conspicuum icteridorum* Denton and Byrd, 1951. (*Trematoda: Dicrocoeliidae*). *Journ. Parasitol.*, 38, 165-182.
- REICHENBACH-KLINKE (H. H.), 1963. — *Krankheiten der Reptilien*, Stuttgart, Gustav Fischer édit.
- RIZZO (A.), 1902. — La fauna elmintologica dei Rettili nella provincia di Catania. *Arch. Parasitol.*, VI, 26-41, fig. 1-12.
- SONSINO (P.), 1893. — Trematodi di Rettili e di Anfibi della collezione del museo di Pisa. *Atti Soc. Toscana Sci. Nat. Processi verbali*, VIII, 183-190.
- SKRJABIN (K. I.) et EVRANOVA (V. G.), 1952. — Famille *Dicrocoeliidae* in *Trématodes des Animaux et de l'Homme* (en russe), T. VII, 33-604.
- TIMON-DAVID (J.), 1958. — Contribution à la connaissance du cycle évolutif des *Dicrocoeliidae* (*Trematoda, Digenea*): Développement expérimental de *Dicrocoelioides petiolatum* (A. Railliet). *C.R.Ac.Sc.*, 247, 2497-2499.
- , 1959. — Rôle des Isopodes terrestres des genres *Armadillidium* et *Armadillo* dans le cycle de *Dicrocoelioides petiolatum* (A. Railliet) (*Trematoda, Digenea*). *C.R.Ac.Sc.*, 248, 2909-2911.
- , 1960. — Recherches expérimentales sur le cycle de *Dicrocoelioides petiolatum* (A. Railliet, 1900) (*Trematoda, Dicrocoeliidae*). *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, XXXV, 251-267, 16 fig.
- , 1965. — Développement expérimental de *Paradistomum mutabile* (Molin) (*Trematoda, Digenea, Dicrocoeliidae*) parasite de la vésicule biliaire chez *Lacerta muralis* (Laurenti). *C.R.Ac.Sc.*, 261, 5207-5210.
- TOKOBAEV (M. M.) et LOGATCHEVA (L. S.), 1966. — Particularités morphologiques et biologiques des Trématodes de la famille des *Dicrocoeliidés* Odhner, 1911 (en russe). *Zoolog. Journ.*, XLV, (3), 345-351
- TRAVASSOS (L.), 1944. — Revisao da familia *Dicrocoeliidae* Odhner, 1910. *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, N° 2, 357 pp., 124 pl.
- YAMAGUTI (S.), 1958. — *Systema Helminthum*. I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates, 2 vol., 1.575 p., 106 pl., *Interscience Publishers Inc.*, London and New York:

(Faculté des Sciences de Marseille
Laboratoire de Zoologie générale
et Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Marseille
Laboratoire de Microbiologie et de Zoologie)
